

1. TÍTULO

PROTO - Estudantes como protagonistas no Ensino Baseado em Projetos

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DA EQUIPE EXECUTORA

2.1 Nome: David Kretscek

2.2 Vínculo com a instituição: Docente

2.3 Campus / Departamento / Coordenação / Curso ou Setor:

Campus Curitiba / Departamento de Engenharia Mecânica / Coordenação de Engenharia de Mecânica / Curso de Graduação em Engenharia Mecânica

2.4 Vinculação a grupos de pesquisa (opcional):

Nenhum

2.5 Descrição da equipe executora e atuações no projeto:

David Kretscek - Docente - Coordenador

Josmael Roberto Kampa - Docente - Consultor de Metodologia de Projetos

3. IDENTIFICAÇÃO DA PROPOSTA

3.1 Título do projeto:

PROTO - Estudantes como protagonistas no Ensino Baseado em Projetos

3.2 Objetivo geral do projeto:

Fomentar o protagonismo estudantil nos processos de ensino e aprendizagem tendo o laboratório de protótipos PROTO como ferramenta de apoio ao ensino baseado em projetos.

3.3 Objetivos específicos do projeto:

- **1. Desenvolver e sistematizar** percursos de aprendizagem baseados em projetos para as tecnologias de fabricação digital do laboratório PROTO (Impressão 3D, Corte a Laser, Modelagem Paramétrica, Fotogrametria, Marcenaria e Eletrônica), criando roteiros replicáveis.

- **2. Validar e refinar** a metodologia proposta através da capacitação da equipe executora (Discentes Bolsistas e Voluntários), utilizando-os como grupo piloto para testar a eficácia dos percursos de aprendizagem.
- **3. Fomentar a interdisciplinaridade** por meio da divulgação do projeto em diversos cursos da universidade, incentivando a adesão de estudantes de áreas distintas (Ex: Engenharias, Arquitetura, Design e Licenciaturas).
- **4. Mentorar** os Discentes Bolsistas, acompanhando a aplicação prática dos cursos e oficinas ministrados por eles aos demais estudantes (metodologia *Peer Instruction*).
- **5. Supervisionar o suporte técnico** oferecido pelos Discentes Voluntários, garantindo que o auxílio aos usuários do laboratório seja efetivo para a materialização de seus projetos acadêmicos.

4. INTRODUÇÃO / CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

O cenário atual do ensino superior brasileiro é marcado por desafios estruturais significativos, notadamente os elevados índices de evasão e retenção nos cursos de graduação. Estudos apontam que o desengajamento discente está frequentemente associado à predominância de modelos pedagógicos tradicionais, caracterizados pela transmissão passiva de conteúdo e pela desconexão entre teoria e práxis (Tinto, 1993; Silva, 2013).

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), inserida neste contexto, necessita de estratégias que mitiguem a passividade em sala de aula. A literatura contemporânea sugere que a aprendizagem ativa, mediada por tecnologias de fabricação digital, potencializa a construção do conhecimento (Blikstein, 2013). O presente projeto propõe a utilização estratégica do Laboratório de Protótipos (PROTO) da UTFPR Curitiba não apenas como infraestrutura técnica, mas como um ambiente de aprendizagem imersiva. A proposta visa reconfigurar a relação do estudante com o saber, promovendo a transição de um papel passivo para o de protagonista na materialização de conceitos teóricos oriundos das Engenharias, Design, Arquitetura e Licenciaturas.

5. DESCRIÇÃO DA FORMA DE INVESTIGAÇÃO DA LINHA TEMÁTICA

O projeto alinha-se à linha de **Metodologias Ativas de Aprendizagem**, fundamentando-se no Construcionismo de Seymour Papert (1980), que postula que a aprendizagem é mais eficaz quando o sujeito constrói um objeto de interesse tangível.

A aplicação se dará através da implementação de ciclos de **Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)**. Diferente do ensino convencional, onde a prática é meramente ilustrativa, neste projeto o laboratório PROTO será o *locus* onde os conceitos trabalhados nas disciplinas serão materializados através da prototipagem (impressão 3D, corte a laser, eletrônica). A inovação reside na metodologia de *Peer Instruction* (Mazur, 1997), onde discentes bolsistas, após percorrerem trilhas de aprendizagem, atuarão como mediadores do conhecimento para o

restante da comunidade acadêmica, criando uma rede de aprendizagem colaborativa e autossustentável.

6. JUSTIFICATIVA

A relevância da proposta sustenta-se em evidências científicas e demandas institucionais:

1. **Pedagógica:** Segundo Freeman et al. (2014), em meta-análise publicada na *PNAS*, o ensino ativo reduz as taxas de reprovação e aumenta o desempenho em disciplinas STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Ao instrumentalizar os alunos para transformar teoria em artefatos físicos, o projeto consolida conhecimentos abstratos e desenvolve competências cognitivas superiores (análise, síntese e criação).
2. **Social e Acadêmica:** A proposta fomenta o "sentimento de pertencimento", fator crucial para a permanência estudantil (Astin, 1984). Ao integrar estudantes de diferentes cursos em um espaço comum de criação, rompem-se as "bolhas" dos cursos, promovendo a interdisciplinaridade necessária para a resolução de problemas complexos na contemporaneidade (Moran, 2015).
3. **Tecnológica:** Democratiza o acesso a tecnologias de Indústria 4.0, garantindo que o letramento digital não seja restrito a poucos especialistas, mas disseminado transversalmente na graduação.

7. APOIO FINANCEIRO REQUISITADO

Discentes Bolsistas: 2

~~Discentes Voluntários: 2~~

8. METODOLOGIA

1. Desenvolvimento das atividades dos discentes bolsistas e não bolsistas As atividades serão fundamentadas na metodologia de *Peer Instruction* (Instrução pelos Pares) e na Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL). Os discentes bolsistas e voluntários atuarão em um ciclo de "Aprender-Validar-Multiplicar". Inicialmente, ambos os grupos passarão por uma imersão técnica no laboratório PROTO. A distinção dos papéis se dará na execução:

- **Discentes Bolsistas:** Atuarão como líderes de projeto e tutores. Serão responsáveis pela curadoria técnica dos equipamentos, por ministrar as oficinas para os estudantes em geral e pela gestão do agendamento e uso do espaço.
- **Discentes Voluntários:** Atuarão no suporte operacional e na validação dos percursos de aprendizagem. Auxiliarão os bolsistas durante as oficinas e no atendimento aos estudantes que utilizam o laboratório para projetos de disciplinas, fomentando um ambiente colaborativo e interdisciplinar.

2. Produção de conhecimento e material didático digital A produção de conhecimento se dará através da sistematização dos "Percurso de Aprendizado". A inovação reside na criação de roteiros instrucionais que não focam apenas no "como usar a máquina", mas no "como materializar um projeto". Serão desenvolvidos:

1. **Roteiros de Projetos Maker:** Tutoriais passo a passo (em formato digital/PDF e vídeo) para a criação de artefatos padrão que ensinam os fundamentos de impressão 3D, corte a laser e CNC.
2. **REAs (Recursos Educacionais Abertos):** Espera-se integrar este com um projeto de extensão dedicado ao desenvolvimento de REAs.

3. Contribuição para a aquisição/ressignificação do conhecimento em sala de aula O projeto ataca a passividade em sala de aula ao oferecer a infraestrutura e o suporte para a "tangibilização" da teoria. A contribuição para o componente curricular ocorre em duas frentes:

1. **Ressignificação Teórica:** Para estudantes de Engenharia, Design e Arquitetura, o laboratório permite que conceitos e desenhos se tornem objetos físicos. O erro na prototipagem gera um ciclo de *feedback* imediato que a aula teórica não consegue oferecer, consolidando o aprendizado pela prática (*Learning by Doing*).
2. **Suporte Transversal:** O projeto retira a barreira técnica de entrada para o uso do laboratório. Isso permite que professores de disciplinas teóricas possam demandar trabalhos práticos complexos, sabendo que os estudantes terão suporte dos bolsistas do projeto para executar a fabricação. Isso viabiliza a implementação de metodologias ativas em disciplinas que, tradicionalmente, seriam apenas expositivas.

4. Acompanhamento dos bolsistas O acompanhamento será realizado pelo professor coordenador através de:

- **Reuniões Periódicas:** Baseado na metodologia Ágil (Scrum), para definir as metas da semana (ex: aprender tal máquina, escrever tal tutorial) e verificar impedimentos.
- **Relatórios Mensais de Atividades:** Os bolsistas deverão documentar as horas dedicadas, o número de atendimentos realizados.
- **Avaliação de Desempenho Docente:** Após cada oficina ministrada pelos bolsistas, os participantes (alunos atendidos) responderão a um breve questionário de satisfação. O professor coordenador analisará esses dados com os bolsistas para fornecer *feedback* construtivo sobre sua oratória, didática e postura.

9. RESULTADOS ESPERADOS

1. Impacto no Processo de Ensino-Aprendizagem (Métricas Quantitativas e Qualitativas)

- **Capacitação Discente:** Espera-se capacitar diretamente, através dos cursos ministrados pelos bolsistas, pelo menos **40 estudantes** de diferentes cursos da UTFPR no uso autônomo das tecnologias do laboratório (Impressão 3D, Corte a Laser e CNC).
- **Materialização de Projetos:** Viabilizar a prototipagem física de projetos para **disciplinas distintas** da graduação (ex: Engenharias, Design, Arquitetura).

- **Aumento do engajamento com as disciplinas:** Será medido através de pesquisa de satisfação.

2. Impacto na Inovação Pedagógica e Produção Intelectual

- **Repositório de Práticas:** Criação e disponibilização do material dos cursos contendo os Roteiros de Aprendizagem e Materiais desenvolvidos.
- **Recursos Educacionais Abertos (REAs):** Espera-se produzir REAs em conjunto com projeto de extensão.
- **Protagonismo e Soft Skills:** Desenvolvimento de competências de liderança e comunicação nos Discentes Bolsistas e Voluntários, avaliado pelo docente coordenador através de *feedbacks* semestrais.

3. Impacto Institucional e Social

- **Democratização do Acesso:** Aumentar em pelo menos **30% o fluxo de utilização do laboratório PROTO** por estudantes que não fazem parte do eixo "duro" das engenharias, promovendo a interdisciplinaridade real no campus.
- **Integração Curricular:** Estabelecimento de um fluxo formal de parceria com docentes de outras disciplinas, onde o laboratório deixa de ser um acessório eventual para se tornar parte integrante do planejamento semestral das ementas atendidas.

10. CRONOGRAMA

Abril/2026: Seleção de discentes bolsistas e voluntários; Planejamento pedagógico dos Percursos de Aprendizagem.

Maió/2026: Capacitação técnica e pedagógica da equipe executora (bolsistas); Fase piloto de validação dos percursos de aprendizagem.

Junho/2026: Sistematização dos materiais didáticos e divulgação institucional das ações de capacitação.

Julho/2026: Início dos ciclos de capacitação abertos à comunidade (oficinas de Manufatura Digital e Prototipagem).

Agosto a Dezembro/2026: Oferta contínua de capacitação e mentoria para projetos de disciplinas e TCCs; Monitoramento dos indicadores de uso do laboratório.

11. REFERÊNCIAS

ASTIN, Alexander W. Student involvement: a developmental theory for higher education. **Journal of College Student Personnel**, [S. l.], v. 25, n. 4, p. 297-308, 1984.

BENDER, William N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention. *In*: WALTER-HERRMANN, Julia; BÜCHING, Corinne (Ed.). **FabLabs**: of machines, makers and inventors. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013. p. 203-221.

FREEMAN, Scott *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014.

MAZUR, Eric. **Peer instruction**: a user's manual. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1997.

MORAN, José Manuel. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (Org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. p. 15-33.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.